

VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta strojní

Katedra mechanické technologie

Projekt výroby pryžových hadic

Project of Production Line of Rubber Hoses

Student :

Jaroslav Cabák

Vedoucí bakalářské práce:

doc. Ing. Josef Novák, CSc

Ostrava 2012

Zadání bakalářské práce

Student: **Jaroslav Cabák**
Studijní program: **B2341 Strojírenství**
Studijní obor: **2301R040 Průmyslové inženýrství**
Téma: **Projekt výroby pryžových hadic**
Project of Production Line of Rubber Hoses

Zásady pro vypracování:

1. Analýza současného stavu
2. Posouzení současného stavu
3. Projekt výrobní linky (pracovišť)
4. Celkové zhodnocení

Seznam doporučené odborné literatury:

KOŠTURIÁK, Ján. *Projektovanie výrobných systémov pre 21. storočí*. Žilina: EDIS, 2000. ISBN 80-7100-553-3
ZELENKA, Antonín., VOLF, L., POSKOČILOVÁ, Antonie. *Projektování výrobních systémů. (návod pro cvičení - skripta)*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04394-3
ZELENKA, Antonín. KRÁL, Mírko. *Projektování výrobních systémů*. Učebnice. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1995. ISBN 80-10-01302-2
SEDLÁČEK, Ludvík. *Projektování výrobních systémů I*. Učebnice. Brno: Ediční středisko VUT, 1983.
SMETANA, Jiří. *Projektování technologických pracovišť*. Učebnice. Ostrava: Vydavatelství VŠB-TU Ostrava, 1990. ISBN 80-7078-033-9

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Josef Novák, CSc.**

Datum zadání: 16.12.2011

Datum odevzdání: 21.05.2012




prof. Ing. Jiří Hrubý, CSc.
vedoucí katedry


prof. Ing. Radim Farana, CSc.
děkan fakulty

Mistopřísežné prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou bakalářskou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího bakalářské práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě : 21.05.2012


.....
podpis studenta

Prohlašuji, že

- jsem byl seznámen s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- beru na vědomí, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen „VŠB-TUO“) má právo nevýdělečně ke své vnitřní potřebě bakalářskou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že bakalářská práce bude v elektronické podobě uložena v Ústřední knihovně VŠB-TUO k nahlédnutí a jeden výtisk bude uložen u vedoucího bakalářské práce. Souhlasím s tím, že údaje o kvalifikační práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- beru na vědomí, že odevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě : 21.05.2012



Podpis

Jméno a příjmení autora práce:	Jaroslav Cabák
Adresa trvalého pobytu autora práce:	Záhumení 986 756 54 Zubří

ANOTACE BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

CABÁK, J. *Projekt výroby pryžových hadic : bakalářská práce*. Ostrava : VŠB – Technická univerzita Ostrava, Fakulta strojní, Katedra mechanické technologie, 2012, 53 s. Vedoucí práce: Novák, J.

Bakalářská práce se zabývá výrobní linkou a výrobou pryžových hadic vybraného podniku Gumárny Zubří a.s.. V úvodu práce je popsána historie a současnost podniku. V další části jsou analyzované jednotlivé výrobní úseky linky. Jsou zhodnocená rizika a nedostatky výrobní linky. Na základě podkladů a vize podniku jsou navržena některá řešení v úzkých místech výrobního procesu. Pro správnou funkci výrobního procesu jsou taktéž zakomponována některá nová zařízení pro zrychlení a zlehčení práce obsluhy linky. V práci jsou znázorněny různé náčrtky a výkresy vyjadřující současný a budoucí stav.

ANNOTATION OF BACHELOR THESIS

CABÁK, J. *Project of Production Line of Rubber Hoses : Bachelor Thesis*. Ostrava : VŠB – Technical University of Ostrava, Faculty of Mechanical Engineering, Department of mechanical technology, 2012, 53 s. Thesis head: Novák, J.

The bachelor thesis is focused on a production line and the rubber hoses production of the selected enterprise Gumárny Zubří a.s.. The beginning of the thesis describes history and a current state of the enterprise. The next part follows with description of the specific divisions of the production line. The risks and the insufficiencies of the production line are evaluated there, so consequently some solutions and advice on the weak parts of the production are suggested based on the data and vision of the enterprise. There are also some new machines included to make the production process faster and the operation at the line easier. The thesis includes a few sketches and draws showing the current and the future state.

1.	ÚVOD	- 9 -
2.	VÝROBA.....	- 12 -
2.1	Charakteristika výroby.....	- 12 -
2.1.1	Výrobní program a výroba.....	- 12 -
2.1.2	Typ výroby.....	- 13 -
2.1.3	Výrobní operace.....	- 13 -
2.1.4	Výrobní proces.....	- 14 -
2.1.5	Organizace a řízení výroby	- 15 -
2.2	TECHNICKOHOSPODÁŘSKÉ NORMY	- 15 -
2.2.1	Kapacitní normy	- 15 -
2.2.2	Normy využitelného časového fondu	- 16 -
3.	CHARAKTERISTIKA ANALYZOVANÉHO PODNIKU.....	- 20 -
3.1	Historie a současnost akciové společnosti Gumárny Zubří	- 20 -
3.1.1	Historie.....	- 20 -
3.1.2	Současnost	- 20 -
3.1.3	Budoucnost	- 21 -
3.1.4	Výrobní program společnosti.....	- 21 -
3.2	Politika jakosti	- 23 -
3.3	Organizace a řízení společnosti	- 24 -
3.3.1	Organizace výrobního úseku	- 24 -
4.	ANALÝZA UPLATŇOVANÉHO POSTUPU VÝROBY	- 25 -
4.1	Předmět analýzy.....	- 25 -
4.2	Analýza současného stavu	- 25 -
4.3	Jednotlivé části výrobní linky (vytlačovaná)	- 26 -
4.3.1	Extruder (vytlačovací stroj)	- 26 -
4.3.2	Vulkanizace - Solná lázeň.....	- 27 -
4.3.3	Oplach (mycí kaskáda)	- 28 -
4.3.4	Odtah.....	- 29 -
4.3.5	Kontrola průchodnosti a povrchu hadic.....	- 29 -
4.3.6	Rozměřování.....	- 30 -
4.3.7	Navíječka	- 30 -
4.3.8	Buben.....	- 31 -
4.3.9	Stojan	- 32 -
5.	ZPRACOVÁNÍ VÝROBY	- 33 -
5.1	Dovulkanizační pec.....	- 33 -

5.2	Chlazení	- 33 -
5.3	Rozměřování	- 33 -
5.4	Kalibrace	- 33 -
5.5	Balení	- 33 -
6.	MATERIÁLOVÉ TOKY	- 34 -
6.1	Posouzení současného stavu	- 34 -
7.	OPTIMALIZACE JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ VÝROBY	- 35 -
7.1	Extrudér	- 35 -
7.2	Solná lázeň	- 35 -
7.3	Oplach	- 35 -
7.4	Odtah a kontrola profilu	- 35 -
8.	NAVÍJENÍ, USKLÁDÁNÍ NA STOJAN A VULKANIZACE	- 37 -
8.1	Buben	- 37 -
8.2	Balancér (zvedací zařízení)	- 37 -
8.3	Dovulkanizační pec	- 39 -
8.4	Odvíjecí sekací zařízení	- 39 -
9.	PROJEKT PRACOVIŠTĚ NAVÍJENÍ A ROZMĚŘOVÁNÍ	- 40 -
9.1	Pracovní operace	- 40 -
9.2	Kapacita výroby	- 41 -
9.3	Materiálové toky	- 41 -
10.	ZÁVĚR	- 43 -
11.	SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ	- 44 -
12.	SEZNAM OBRÁZKŮ	- 45 -
13.	SEZNAM PŘÍLOH	- 46 -

SEZNAM POUŽITÝCH ZNAČEK A SYMBOLŮ

CM	Civilní maska
ISO	International Organization for Standardization
NBC	Nukleární, biologický, chemický
OM	Ochranná maska
PP	Polypropylen
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví a práce
TP	Technická pryž
TPV	Technická příprava výroby
TPE	Termoplastické elastomery
EMS	Enviromentální systém
SBU	Strategy bussines unit
THN	Technickohospodářské normy

1. ÚVOD

„Řetěz je tak silný jak silný je jeho nejslabší článek.“

Nelze očekávat, že tato bakalářská práce podá komplexní návod, jak úspěšně vyřešit zlepšení výroby pryžových hadic v dané společnosti, ale doufám, že výsledky této práce poskytnou managementu alespoň téma k zamyšlení a případně některé návrhy řešení projedná ve vedení společnosti s možností jejich zavedení do praxe příštích období.

Dle závěrů z dotazníkového šetření, které proběhlo v 12/2011, Svazu průmyslu a dopravy ČR a České národní banky, bude letošní rok v českém průmyslu ve znamení zpomalení naší ekonomiky a zhoršování některých ukazatelů, ať už jde o slabší poptávku, nižší investiční výdaje či pokles zaměstnanosti. Firmy se také obávají zhoršení dostupnosti úvěrů a mají kritické výhrady ke stavu podnikatelského prostředí, které se podle nich v zásadě nelepší. Podniky ale prozatím nepanikaří, není mezi nimi patrný hluboký pesimismus. Na současnou situaci jsou totiž mnohem lépe připraveny, na rozdíl od let 2008 a 2009 a podle toho se také chovají. Domácí poptávka nám ovšem dupla na brzdu. Může za to růst domácí nezaměstnanosti, některé vládní úspory a reformy a vzrůstající nejistota mezi obyvatelstvem. Z těchto důvodů je mezi podniky vidět opatrnost z pohledu letošních investic. Dále se snaží hledat nové trhy, aby mohli rozdělit export mimo trhy Evropské unie.

Předpokladem úspěšné firmy je dnes dobrá investice do nových výrobních technologií, nebo investice do modernizace technologií stávajících. Výsledkem tohoto opatření je snížení výrobních nákladů, snížení ztrát ve formě odpadu a díky dobré kvalitě a ceně udržení firmy na trhu. Investice se nehledají snadno. Tak dochází v některých případech jen k dílčím změnám. Tyto změny jsou v mnoha ohledech klíčovým místem především v kontinuální výrobě. Zaměříme-li se na úzká výrobní místa, posílíme tak celou výrobní koncepci a dosáhneme tak dobrých výrobních výsledků.

Cílem mé bakalářské práce je provedení analýzy současného stavu procesu výroby pryžových hadic v akciové společnosti Gumárny Zubří, dále posouzení současného stavu, vytvoření návrhu projektu výrobní linky s rozmístěním pracovišť včetně celkového zhodnocení a zpracování rámcového návrhu řešení případných nedostatků zjištěných při analýze. Práce by měla odhalit nedostatky a navrhnout možná řešení, která povedou ke zlepšení a zefektivnění výroby pryžových hadic. Analýza

současného stavu procesu výroby pryžových hadic je provedena v závislosti na poskytnutých datech. Stávající stav výrobní linky vychází z dosavadního vývoje firmy a požadavků trhů a zákazníků.

Při zpracování této práce jsem vycházel z odborné literatury, firemní dokumentace a také z poznatků a zkušeností odpovědných pracovníků společnosti.

TEORETICKÁ ČÁST

2. VÝROBA

„Jsou tři druhy hodnot, které potřebujete v jakékoli práci na světě: kapitál, vědomosti a svoboda“.

Tomáš Baťa

Výroba je přeměna vstupních surovin na požadovaný výrobek. Výrobkem uspokojujeme naše statky a potřeby pro další vývoj a rozvoj společnosti.

2.1 Charakteristika výroby

Výroba charakterizuje výsledky činnosti a výkony lidí, strojů a dalších jevů, které se snažíme ohodnotit a zjednodušit. Transformací vzniká přeměna vstupů na výstupy v různých úrovních komplexnosti. Řízení výroby, jako každý jiný řídicí proces, má své obecné zákonitosti. Z hlediska kybernetického je řízení proces během, kterého manažer (vedoucí pracovník) objevuje nová řešení (nápady), plánuje, organizuje, motivuje sebe i podřízené pracovníky, kontroluje, komunikuje, činí rozhodnutí a tím ovlivňuje chování podřízených.

Charakter výroby určujeme dle výrobního programu a technologických procesů.

2.1.1 Výrobní program a výroba

Z výrobního programu rozeznáváme:

- **základní výrobu** specializuje se, nebo odpovídá základní výrobní jednotce podniku např. automobily, pečivo
- **vedlejší výroba** doplňuje základní výrobu, rozšiřuje ji o náhradní díly k výrobkům ze základní výroby
- **doplňková výroba** využívá lépe investiční majetek základní výroby, zpracování a využití odpadů
- **přidružená výroba** nepatří do programu základní výroby je využívána zejména v obdobích znemožňujících základní výrobu např. zemědělství

Z technologických procesů rozeznáváme:

- **mechanickou výrobu** jde o přeměnu vstupní suroviny, která během procesu mění tvar, jakost, barvu, povrch.

- **chemickou výrobu** je typická pro anorganickou a organickou přeměnu látky. Vstupní surovina na výstupu mění podstatu látky. Zpracování rud (ropa)
- **biologická a biochemická** ve výrobě je využitý přírodní proces k vytvoření výrobku. Zrání sýrů, výroba piva.

2.1.2 Typ výroby

Řadíme dle množství vyrobených kusů a druhů ve výrobní jednotce.

- **Kusová výroba** vyrábí velké množství výrobků po jednotlivých kusech. Opakuje se nepravidelně a v některých případech se neopakuje vůbec. Ojedinelost opakování výroby stejných druhů výrobků si vynucuje velkou univerzálnost strojů a vysokou kvalifikaci pracovníků. Vyrábí se výlučně na zakázku. Jde především o velmi složité výrobky, např. o výrobky těžkého strojírenství.
- **Sériová výroba** je charakteristická výrobou většího či menšího počtem výrobků stejného druhu. Výrobní dávka (série) je název pro jednotkové množství, které je takto zadáváno do výroby. Výroba má specializovaná pracoviště.
- **Hromadná výroba** jejíž charakterem jsou vysoké výrobní dávky. Výroba se zabývá pouze malým počtem výrobků. Je typická pro vysoký počet opakování. Používá jednoúčelové stroje velké výkonnosti. Jednotlivá pracoviště jsou specializována.

2.1.3 Výrobní operace

Základními částmi výrobního procesu je výrobní operace. Výrobní operace jsou výchozí základnou pro organizaci a řízení výroby. V důsledku technického vývoje dochází postupně k nahrazování lidské práce za práci strojů, výrobních zařízení, případně až plně automatizovaných výrobních mechanických systémů.

Výrobní operace členíme dle lidského činitele:

- **ruční operace** vykonává pracovník nebo pracovníci bez pomoci mechanické síly. Jde o práci pomocí jednoduchých nástrojů (montáže, dokončovací práce),
- **strojně ruční operace** vykonává pracovník při současném působení mechanické síly stroje. Zvýšení účinnosti práce. (ruční svařování, vrtání na stolní vrtačce),
- **strojní operace** vykonává stroj, přičemž pracovník (obsluha) usměrňuje a zajišťuje činnost mechanismu,

- **aparaturní operace** probíhají ve speciálních agregátech, v nichž na předmět výroby působí chemikálie nebo různé druhy energií,
- **automatizované operace** je zajištěna přímým působením automatických strojů a přístrojů bez zásahu člověka na pracovní předmět.

Výrobní operace z hlediska technologického procesu:

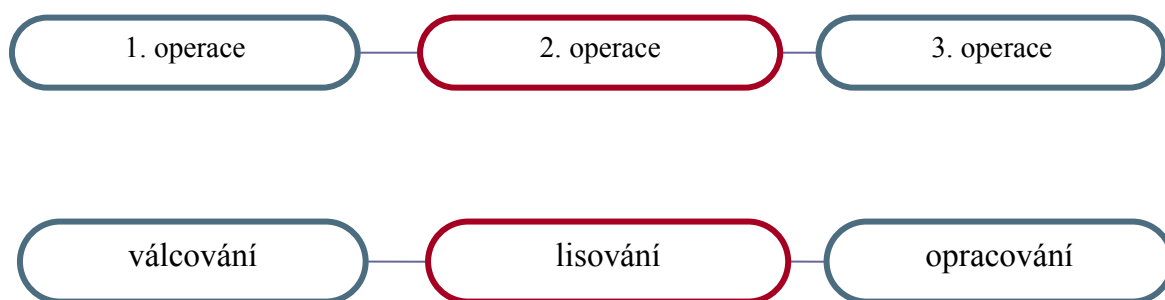
- **technologické operace** jsou hlavní náplní výrobních operací. Zajišťují bezprostřední přeměnu polotovarů na rozpracovaný nebo finální výrobek,
- **nettechnologické operace** vytvářejí potřebné předpoklady pro uskutečnění technologických operací.

2.1.4 Výrobní proces

Tvorba materiálních hodnot v podobě výrobků a výkonů. Nejdůležitějším členěním výrobního procesu je členění dle procesu výroby. Výrobní procesy rozdělujeme na jednoduché a složité.

Jednoduchý výrobní proces je charakteristický tím, že výroba tohoto procesu se zabývá pouze výrobou jednoho výrobku z jednoho druhu výchozího materiálu.

Schéma jednoduché výroby.



Složité výrobní procesy jsou charakteristické pro výrobu a montáž složitějších zařízení (výrobků). Skládají se z několika jednoduchých výrobních procesů, které se kompletují dohromady až po finální prvek (výroba automobilů). Složité výrobní procesy se dále rozdělují na sbíhavé a rozbíhavé.

2.1.5 Organizace a řízení výroby

„ŘETĚZ JE TAK SILNÝ, JAK JE SILNÝ JEHO NEJSILABŠÍ ČLÁNEK“

Základem dobré organizace a řízení výroby je využít co nejlépe všech vzájemných vztahů proměnných výrobních činitelů výrobního procesu. Pro dobré a hospodárné řízení a organizaci musí být splněny následující zásady:

- **nepřetržitosti výrobního procesu** všechny operace musí na sebe navazovat bez zbytečných ztrátových časů a zbytečných manipulačních úkonů. Jedině tak lze snížit výrobní náklady při zachování a nárůstu objemu výroby,
- **proporcionálnost** ovlivňuje nepřetržitost výroby. Zabezpečuje nejkratší časy a plynulost výroby,
- **souběžnost** (paralelnost) vede k zefektivnění časů při výrobě určitého výrobku. Při výrobě se vykonávají souběžně stejné nebo různé činnosti,
- **rytmičnost** výroby je dána pravidelnou rovnoměrností. Výrobní proces i jeho jednotlivé segmenty mají charakter proudové výroby,
- **plánovitost** neboli racionalizace. Plán výroby musí být co nejefektivnější a nejhospodárnější.

2.2 TECHNICKOHOSPODÁŘSKÉ NORMY

THN vyjadřují vztahy mezi vstupy, výstupy a určují kvalitu, kvantitu ve výrobním procesu.

2.2.1 Kapacitní normy

Výrobní kapacita je množství výrobků vyrobených za určitých podmínek na daném pracovišti popřípadě stroji za určité období. Výroba musí být ekonomická, efektivní dle technologického postupu při zachování bezpečnosti práce.

Výrobnost udává jaké množství výrobků (výkonu) je možné vyprodukovat za zvolenou jednotku času. V závislosti na volbě časové jednotky hovoříme o výrobnostech minutových, hodinových, směnových atd. Sledovaná výrobnost závisí na pracnosti výrobku.

Hodinová výrobnost

$$V = \frac{50}{N} \quad \text{nebo} \quad V = \frac{1}{N} \quad \text{[ks/hod]}$$

V - hodinová výrobnost [ks./ hod.]

N - norma času za operaci (pracnost) [min. nebo hod.]

V - směnová výrobnost [ks./ směnu]

T - čas směny [min. nebo hod.]

N - norma času za operaci (pracnost) [min. nebo hod.]

Směnová výrobnost

$$V = \frac{T}{N} \quad \text{[ks/směně]}$$

Pracnost udává množství práce (obvykle vyjádřené časem) je potřebné k provedení určité činnosti, operace, úseku práce atd.

$$P = N$$

P - pracnost [časové jednotky, sec., min., hod.]

N - norma času za operaci (pracnost) [min. nebo hod.]

Pracnost jednoho kusu obrobku, který je vyráběn ve větším počtu kusů v průběhu jedné operace:

$$P = \frac{t}{n}$$

t – pracnost (operační čas) [časové jednotky]

n - počet současně opracovaných kusů výrobku

2.2.2 Normy využitelného časového fondu

Norma využitelného časového fondu udává po jakou dobu je možno využívat stroj, zařízení, pracoviště nebo pracovníka k produkci v průběhu zvoleného období. Zvoleným obdobím se obvykle rozumí rok, čtvrtletí, týden, apod. podle potřeby zda využitelný časový fond bude sloužit k projektování, plánování nebo stanovení vytěžování. Podle toho stanovujeme roční, čtvrtletní, měsíční, týdenní, atd. **využitelný fond**.

Roční využitelný fond stroje, zařízení, linky

$$T_{vyu\check{z}} = (t_K - t_V) * S * t_{SM} - (t_O + t_P) * S + t_{SM}$$

T_{využ} - roční využitelný časový fond

t_K - počet kalendářních dnů v roce

t_V - počet dnů nepracovních (volných)

s - průměrná denní směnnost (1 až 3)

t_{SM} - počet hodin za směnu (obvykle 7,5 hod.)

t_O - počet dnů oprav za rok

t_P - počet dnů na další plánované přestávky

Roční využitelný fond pracovníka

$$T_{vyu\check{z}} = (t_d - t_n) * s * t_{SM} - (t_d + t_n) * S + t_{SM}$$

t_d - počet dnů dovolené pracovníka

t_n - počet dnů pracovní neschopnosti pracovníka

s - denní směnnost pracovníka (1 až 1,1)

Normy celkové kapacity

Celkovou kapacitu produkce výrobní linky, stroje, pracovníka za požadované období vypočítáme dle THN celkové výrobní kapacity.

$$Q_c = T_{vyu\check{z}} * V \qquad Q_c = \frac{T_{vyu\check{z}}}{P}$$

V - výrobnost výrobního zařízení

P - pracnost výroby

QC - celková kapacita výrobního zařízení

Normy operativního řízení výroby

Velikost výrobní dávky

Výrobní dávka je soubor výrobků daného typu na vstupu nebo výstupu z výroby. Výrobky výrobní dávky jsou zpracovány proporcionalně s minimem nákladů.

Minimální výrobní dávka musí být ekonomicky přípustná a zajistit přijatelné využití výrobního zařízení. Dalším ukazatelem jsou využitelné výrobní kapacity.

$$d_{\min} = \frac{t_{PZ}}{k_A * t_K} \quad [ks]$$

dMIN - minimální velikost dávky

tPZ (tB) - čas přípravy a zakončení práce (dávkový čas)

tK - kusový čas operace

kA - koeficient vyjadřující podíl aktivního času stroje

Optimální výrobní dávka má náklady na jeden kus výrobku minimální. Celkové náklady jsou včetně přípravy na výrobu, zakončení výroby, náklady na skladování a náklady jednicové tj. náklady na materiál a mzdy výrobních dělníků potřebné pro výrobu výrobní dávky.

$$d_{OPT} = \sqrt{\frac{2 * Q_P * N_{PZ}}{N_J * N_S}} \quad [ks]$$

dOPT - optimální velikost dávky [ks]

QP - plánovaný objem výroby [ks]

NPZ (NB)- náklady na přípravu a zakončení (dávkové) [Kč]

Nj - jednotkové výrobní náklady [Kč]

Ns - skladovací náklady [Kč]

Q - počet kusů [ks]

Nopt. - optimální náklady [Kč]

Nmin. - minimální náklady [Kč]

PRAKTICKÁ ČÁST

3. CHARAKTERISTIKA ANALYZOVANÉHO PODNIKU



Pro vypracování praktické části mé bakalářské práce jsem si vybral akciovou společnost Gumárny Zubří. Tato společnost byla založena jednorázově dle § 25 zák. č. 104/90 Sb. na základě rozhodnutí ministerstva průmyslu ČR ze dne 27.12.1990, č. 537/1990, na základě zakladatelského plánu a přijatých stanov. V současné době je společnost vlastněna pouze jediným akcionářem. Veškeré uvedené informace jsou čerpány z interních zdrojů, dokumentace a internetových stránek firmy.

3.1 Historie a současnost akciové společnosti Gumárny Zubří

3.1.1 Historie

Gumárny Zubří byly založeny v r. 1935 jako dceřiná společnost nejstarší střeoevropské gumárenské společnosti Optimit v Odrách. Po celou dobu historie Gumáren Zubří bylo možné sledovat dynamiku a turbulence vývoje, vzestupy i pády. Společnost byla založena jako zbrojovka pro výrobu protiplynových ochranných masek podle anglické licence „Leyland“. Statut zbrojovky si Gumárny Zubří uchovaly do dnešního dne. Po svém založení Gumárny Zubří vyráběly ochranné masky pro československý stát. Během studené války došlo k mohutnému rozvoji a největším investicím v Gumárnách Zubří. V průběhu druhé poloviny devadesátých let, po vzniku akciové společnosti a její privatizaci, došlo k nejvýznamnější restrukturalizaci celé společnosti, spojené s její novou orientací na výrobu přesných technických výlisků pro civilní sektor, zejména se zaměřením na automobilovou výrobu.

3.1.2 Současnost

Gumárny Zubří, a.s. využívají vlastní výzkum, vývoj gumárenských směsí, laboratoře, zkušebnictví, vývoj konstrukcí nástrojů a přípravků. Společnost disponuje výrobními kapacitami na míchání gumárenských směsí, nejmodernějšími vstřikovacími lisami, klasickými hydraulickými lisami a zařízeními na vytlačování profilů a hadic. Pro zajištění kvality a technické úrovně výrobků je do praxe zaveden systém řízení jakosti podle norem ISO se zaměřením na přímé dodávky do automobilového průmyslu.

V současné době Gumárny Zubří a.s. nabízí spolupráci tuzemským a zahraničním zákazníkům v těchto oblastech:

- vývoj, výroba a prodej našich výrobků
- dodávky gumárenských směsí
- výroba nových pryžových nebo plastových (i kombinace pryž-kov, pryž-plast, plast - kov) výrobků podle vzorků nebo výkresové dokumentace zákazníka
- výroba výrobků na formách (případně i výrobních zařízeních) dodaných zákazníkem

3.1.3 *Budoucnost*

Ochrana a tvorba životního prostředí, vytváření bezpečných a zdravých pracovních podmínek pro své zaměstnance a jejich trvalé zlepšování, včetně prevence znečišťování a pracovních rizik, patří trvale k nejvyšším prioritám společnosti. Společnost má na období let 2009-2012 vypracovánu Politiku EMS a BOZP. Mezi její hlavní zásady patří především:

- Soulad s předpisy a jinými programy
- Minimalizace dopadů na životní prostředí
- Bezpečné pracovní prostředí
- Úspory energií, surovin a materiálů
- Vzdělávání zaměstnanců

3.1.4 *Výrobní program společnosti*

Akciová společnost Gumárny Zubří má velmi široký záběr v rámci svého výrobního programu a klade důraz na rozmanitost výroby. Firma Gumárny Zubří, a.s. své činnosti a výrobní postupy podrobuje procesům kontroly a jakosti. Rozdělení produktů firmy je následující:

1. Gumárenské směsi

- ✓ pro všeobecné použití
- ✓ olejivzdorné
- ✓ teplovzdorné
- ✓ dynamické
- ✓ ozonuvzdorné
- ✓ pro protektorování pneumatik osobních a nákladních automobilů a traktorů

Směsi jsou vyráběny v plátech na paletě, v náložích, v pásících a tažených fóliích.

2. Ochranné masky

- ✓ vojenská maska OM-90
- ✓ civilní maska CM-4, CM-5, CM-6

Ochranné masky jsou dodávány pro armádu, ochranu civilních osob, policejní jednotky, požární ochranu, jaderné elektrárny, průmyslové podniky, atd. Dodávky mohou být kompletní, tj. včetně NBC filtrů, brašen, brýlových vložek, lahví a dalších doplňků, včetně zajištění servisu masek.

3. Lisovaná technická pryž, používaná v následujících průmyslech

- ✓ strojírenství (pryžové díly pro bílou techniku, membrány do tlakových nádob)
- ✓ spotřební průmysl (protiskluzové rohože do van, vysavače výlevky)
- ✓ stavebnictví (protiskluzové podlahoviny a plotny, gumové podložky střešní krytiny)
- ✓ zemědělská technika (vrapové hadice)

4. Vytlačovaná technická pryž

- ✓ vytlačovaná výroba pro automobilový průmysl (ochranné hadičky, těsnicí profily)
- ✓ vytlačovaná výroba pro stavebnictví (těsnění pro kanalizační systémy, ochrana rohů)
- ✓ vytlačovaná výroba pro zemědělství (těsnicí profily)

5. Pryžové výrobky pro osobní a nákladní automobily

Pryžové výrobky patří k nejširšímu sortimentu společnosti a samozřejmě splňují všechny potřebné normy. Patří zde:

- ✓ technické výrobky (např. prašnice, průchodky, potahy pedálů, držáky autoplachet)
- ✓ univerzální autokoberce pro 30 světových značek a 300 typů automobilů
- ✓ speciální autokoberce pro 26 světových značek a 250 typů automobilů
- ✓ koberce pro zavazadlový prostor osobních automobilů
- ✓ loketní opěrky, lapače nečistot, blatníky

6. Výrobky z temoplastů a TPE

- ✓ filtrační trysky
- ✓ vlastní výlisky, sáňkové boby, chovné klece
- ✓ autorohože
- ✓ výrobky dle zadání zákazníků (výrobky v kombinaci plast – kov, plast – pryž)

3.2 Politika jakosti

Politika uplatňovaná v rámci celé společnosti Gumárny Zubří a je stanovena v tomto znění: **“Kvalitou služeb uspokojovat očekávání a přání zákazníka”**. Pro zajištění kvality a technické úrovně výrobků je do praxe zaveden systém řízení jakosti podle norem ISO 9001:2000, ISO TS 16949:2002, ISO 14001:2005. Základním stavebním kamenem podnikatelského úspěchu společnosti je dobře definovaná a implementovaná strategie společnosti, kterou celá společnost žije. Společnost Gumárny Zubří a.s. také získala od Sdružení automobilového průmyslu ČR prestižní ocenění: Auto roku 2010 a 2012.

Obr. č. 3.1: Certifikát ISO, Ocenění Auto roku 2012, Ocenění Exportér roku 2011



3.3 Organizace a řízení společnosti

Nákres organizační struktury je grafickým organizačním nástrojem společnosti. Organizační schéma Gumáren Zubří a.s. je graficky znázorněno v příloze č. 1.

V čele společnosti stojí Generální ředitel. Vedení společnosti tvoří ředitelé jednotlivých úseků: Ředitelka logistiky, Výrobní ředitel, který je zároveň Zmocněncem pro BOZP, Finanční ředitel, Personální ředitel a Ředitel vývoje, marketingu a prodeje. Pod vedení ředitelů spadají Vedoucí jednotlivých odborů. Vedoucí odboru životního prostředí a správy areálu zastává i funkci Zmocněnce pro EMS a Vedoucí odboru řízení kvality zastává i funkci Zmocněnce pro kvalitu. Všechny útvary jsou navzájem propojeny a všechny odbory hospodaří samostatně.

3.3.1 Organizace výrobního úseku

Výrobní ředitel akciové společnosti Gumárny Zubří je zároveň také II. zástupce generálního ředitele.

Kompetence odborného ředitele jsou: sestavování plánu výroby na základě marketingového plánu v úzké součinnosti s úsekem logistiky, organizace a řízení výroby, zabezpečování podmínek pro rozvoj výrobně-technické základny podniku a plnění úkolů v oblasti výzkumu a vývoje nových výrobků a dále zajištění médií – voda, plyn a elektrická energie a údržba podniku.

Přímo podřízení výrobnímu řediteli jsou podle organizační struktury podniku vedoucí těchto odborů:

- Provoz lisovny TP I
 - Autokoberce
 - Technická pryž, zlomková
- Provoz lisovny TP II
- Provoz vytlačované výroby, blatníky
- Provoz lisovny plastů a TPE
- Provoz údržby a energetiky
- SBU 110 (provoz válcovny)

4. ANALÝZA UPLATŇOVANÉHO POSTUPU VÝROBY

4.1 Předmět analýzy

Analýzu současného uplatňovaného postupu výroby pryžových hadic jsem provedl na základě informací, které jsem získal z dokumentace společnosti a z provedených osobních rozhovorů s pracovníky jednotlivých odborů, úseků a v neposlední řadě z informací, jenž mi poskytli jednotliví odpovědní ředitelé společnosti.

Cílem mé bakalářské práce je provedení analýzy současného stavu procesu výroby pryžových hadic v akciové společnosti Gumárny Zubří, dále posouzení současného stavu, vytvoření návrhu projektu výrobní linky s rozmístěním pracovišť včetně celkového zhodnocení a zpracování rámcového návrhu řešení případných nedostatků zjištěných při analýze. Analýza současného stavu procesu výroby pryžových hadic je provedena v závislosti na poskytnutých datech.

Při zpracování této práce jsem vycházel z odborné literatury, firemní dokumentace a také z poznatků a zkušeností odpovědných pracovníků společnosti. Stávající stav výrobní linky vychází z dosavadního vývoje firmy a požadavků trhů a zákazníků.

Pro názornost jsou v textu použity obrázky a nákresy mého vlastního zpracování a některé obrázky a výkresy jsou převzaty.

4.2 Analýza současného stavu

Výrobní podnik Gumárny Zubří a.s. je zařazen do charakteristiky sériové výroby s vysokou směnností. Základní charakteristikou výroby je chemická výroba, tj. transformace vstupních surovin na vstupu produkuje změnu vlastnosti látkové podstaty výrobků.

V této práci jsem se zaměřil na výrobu pryžových hadic na stávající výrobní lince s třísměnným provozem. Výrobní linka v současné době přestává vyhovovat kvalitou a výkonem požadavkům dnešní doby. Gumárny Zubří a.s. tak stojí před zásadní otázkou zda koupit novou linku, opravit stávající linku nebo popřípadě dokoupit jen některé její úseky. Zaměřím se tedy na některá slabší místa této výroby s návrhem na jejich odstranění.

Výrobní linka

Jako celek se linka skládá z několika sekcí, které na sebe navazují v pořadí technologického procesu, jež je dán výrobou hadic. Linka má rychlost kolem 12m/min, což je při současném stavu uspokojivé, nikoli však vzhledem k budoucím požadavkům zákazníků.

4.3 Jednotlivé části výrobní linky (vytlačovaná)

4.3.1 Extruder (vytlačovací stroj)

V gumárenském průmyslu je výroba na vytlačovacím stroji jedna ze základních výrobních praktik. Do vytlačovacího stroje je přiváděna pomocí dopravníku kaučuková směs nejlépe v nekonečném pásu v rozměru odpovídající podavači. V našem případě jde o pás o rozměrech 150 x 8mm. Střední částí stroje prochází hřídel (šnek). Šnek pomocí hydromotoru vykonává rotační pohyb. Rychlost je 12,3 otáček za minutu. Pomocí závitů šneku různých stupňů strmostí a velikostí vtahuje šnek nejen kaučukovou směs do těla stroje, ale i tlačí tuto směs kupředu k vyústění vyráběného profilu. Tělo stroje (šneku) má tři teplotní zóny. Při průchodu směsi jednotlivými teplotními zónami za stálého otáčivého pohybu šneku dochází ve směsi ke smykovým deformacím, jež mají za následek požadovanou teplotu a hustotu směsi.

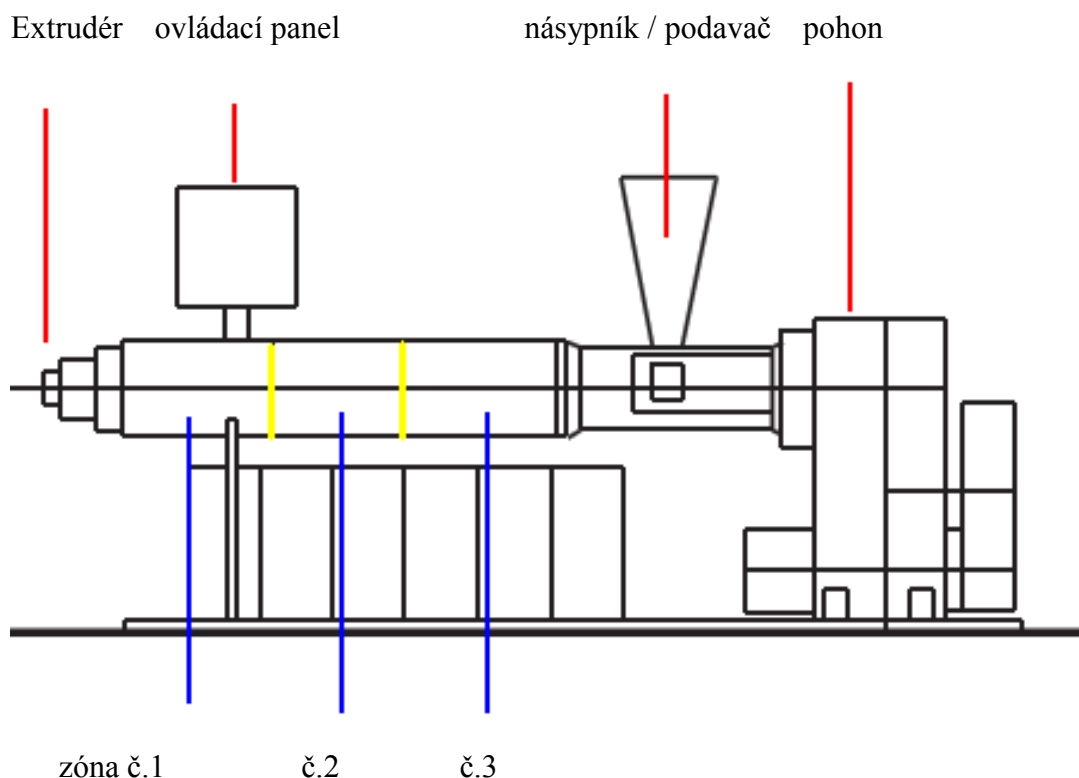
Tímto se směs pro výrobu pryžových hadic stává plastičtější. Směs je vytlačována přes profil požadovaného tvaru konečného výrobku z extrudéru. V analyzovaném případě se jedná o kruhový profil.

Směs v našem případě je ohřívána ve všech třech zónách na stejnou teplotu 55⁰C. Další ohřev je způsoben poměrně vysokým třením kaučukové směsi o stěny šneku a válce v němž je šnek uložen. Vytlačovaná kaučuková směs má teplotu okolo 100⁰C. Tato teplota činí směs dokonale plastickou a to při optimální tuhosti a zachování geometrické stálosti profilu.

Na válci vytlačováku je v druhé zóně podtlakový ventil. Vlivem rozdílnosti stoupání závitu šneku má směs tendenci přisávat okolní vzduch, který je nežádoucím plnivem vytlačovaného materiálu a to především v průřezu materiálového dílce. Vzduch je však žádoucí pro správné vytváření dutin hadic a jiných profilů. V případě vytlačování hadic

nebo dutých profilů musí být tlakový vzduch přiváděn přímo k hubici extrudéru vytlačovaného profilu.

Obr.č. 4.1.: Vytlačovací stroj



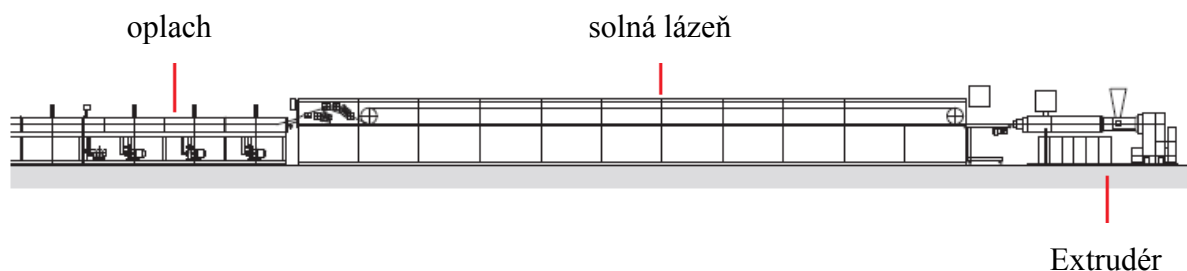
4.3.2 Vulkanizace - Solná lázeň

Dalším důležitým úsekem výroby pryžových profilů je vulkanizace v solné lázni. Tato podporuje vznik příčných vazeb mezi řetězcí kaučukových molekul a tím dochází k ustálení nevulkanizované kaučukové směsi v rozměrově ustálený materiál.

Kaučuk je špatný vodič tepla, a proto rozdílné průřezy profilů mají za následek rozdílné časy ve vulkanizování materiálů. Z úsporných důvodů je často vulkanizační teplota v solné lázni nastavená na maximální únosnou mez pro vulkanizaci materiálu. Tímto způsobem se dá docílit poměrně krátkých časů vulkanizace. Čím větší je tloušťka výrobků tím nižší musí být vulkanizační teplota lázně a delší čas vulkanizace. Solná lázeň naší výrobní linky má 240⁰C a její délka je 15m. Linka má dva samostatně poháněné úseky a každý tvoří cca polovinu délky linky. Každý úsek výrobní linky má dvě litinová kola. Na litinová kola je nasazený ocelový pás. Jedna třetina kol spolu s pásem je zcela ponořená v solné lázni. Vyráběný profil vychází z vytlačovacího stroje a je naváděn pod první ocelový pás do solné lázně, kterou postupně prochází až k výstupu ze solné lázně.

Rychlost mezi jednotlivými za sebou jdoucími pásy se dá korigovat tak, aby profil byl vždy pod hladinou (jedná se především o volné místo mezi koly prvního a druhého pásu, kde má dutý profil plněný vzduchem tendenci vyplouvat nad hladinu). Rychlostí mezi pásem a vtačovací stroj můžeme rovněž do jisté míry upravit rozměr výrobku. U výstupu profilu ze solné lázně je stlačeným vzduchem srážená slaná voda z profilu zpět do solné lázně.

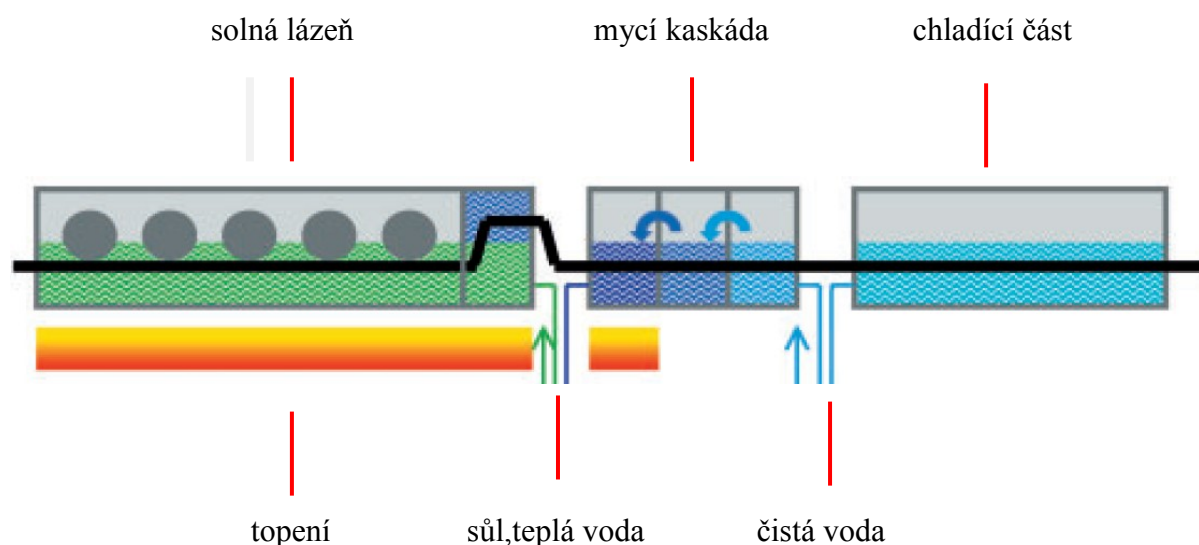
Obr.č. 4.2.: Schéma výrobní linky



4.3.3 Oplach (mycí kaskáda)

Třetí sekci výroby vytlačovaných profilů, která se nachází za solnou vulkanizační lázní, je vana z horkou 80⁰C vodou do níž je profil naveden. Voda z profilu oplachuje zbytky soli ze solní lázně, které uvízly na povrchu profilu i po ofouknutí vzduchem. Vytlačovaný profil je vodou zároveň ochlazován, čímž se zvýší jeho tuhost před další výrobní operací. Profil postupuje z teplé vodní lázně do lázně s čistou studenou vodou. Studená voda profil dále omývá a snižuje jeho teplotu na manipulovatelnou hodnotu. Profil je následně, po výstupu z poslední lázně ve studené vodě, naváděn do odtahovacího stroje.

Obr.č. 4.3.: Schéma solné lázně a mycí kaskády



4.3.4 Odtah

Předposlední a jednou z velmi důležitých sekcí celé linky je odtah. Odtahovací stoj je sladěný s vytlačovacím strojem a pohonem mechanismu litinových kol v solné lázni, tak, aby rychlost vytlačovaného profilu byla stejná. Odtahovací stroj je tvořen dvěma pásy umístěnými nad sebou mezi nimiž je veden vyráběný profil. Nejvyšší možný přítlak pásů na vyráběný profil může být jen do velikosti pružné deformace vyráběného profilu. Pásky vykonávají lineární pohyb a tím odtahují a posouvají vyráběný profil. Ten je do odtahu naváděn přes naváděcí kladky, aby nedošlo k vypadnutí profilů z odtahovacího pásu.

Obr.č. 4.4.: Obrázek odtahovacího stroje



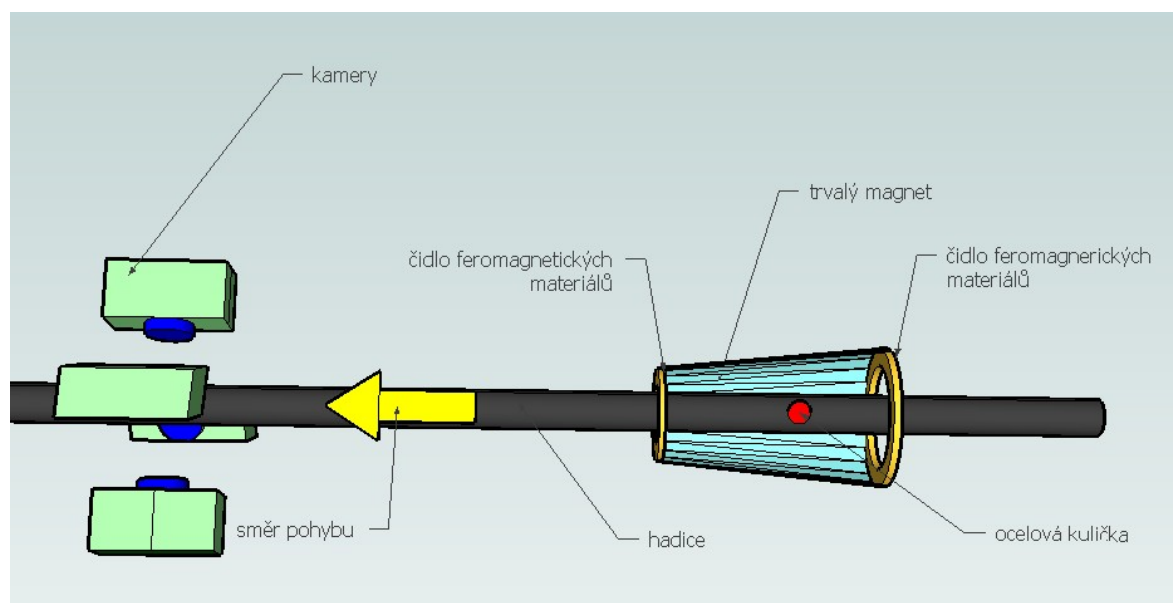
4.3.5 Kontrola průchodnosti a povrchu hadic

Za odtahovacím strojem je umístěno zařízení na kontrolu průchodnosti hadice a kvality jeho povrchu. Vytlačovaný profil prochází čidlem s trvalým magnetem. Ve vytlačovaném profilu (hadici) je vložena ocelová kulička, která se odvaluje a zůstává ve stabilní poloze mezi feromagnetickými čidly. Jakmile je vytlačovaný profil (hadice) neprůchodná, kulička se zadrhne, překoná tak sílu magnetu a spolu s hadicí pokračuje v lineárním pohybu ven z kontrolního zařízení.

Feromagnetické čidlo identifikuje závadu vyjetí ocelové kuličky z prostoru trvalého magnetu a zastaví odtah. Poruchu zahlásí zvukové zařízení a odpovědný pracovník obsluhy vadný kus hadice vystříhne. Zavede zpět kuličku do hadice a hadici navede zpět přes kontrolu magnetu a kamerový systém do odtahu.

Kamery snímají kvalitu povrchu profilu (hadice). Odchyłky povrchu hadice jsou předem nadeřinovány v řídícím počítači. Kvalita povrchu v nesouladu se stanovenou odchyłkou je identifikována kamerou, která zastaví odtahovací stroj a opět dojde k odstranění závady příslušným pracovníkem obsluhy.

Obr.č. 4.5.: Schéma kontrolního zařízení



4.3.6 Rozměřování

Rozměřování nebo-li počítání délky profilu je v současné době zajištěno pomocí dopravníkového pásu. Vytlačený profil je naváděn na pás, na němž se pohybuje v souladu s třením daného profilu. Přesnost měření délky profilu výroby je spíše orientačním kritériem. Samotné měření je způsobeno rolnou (měřící kolečko) stanoveného průměru jejíž jedno otočení je zaznamenáno na digitálním ukazateli. Celkovou délku profilu hlídá pracovníce obsluhy. Při dosažení požadovaného počtu metrů profil ustřihne nůžkami.

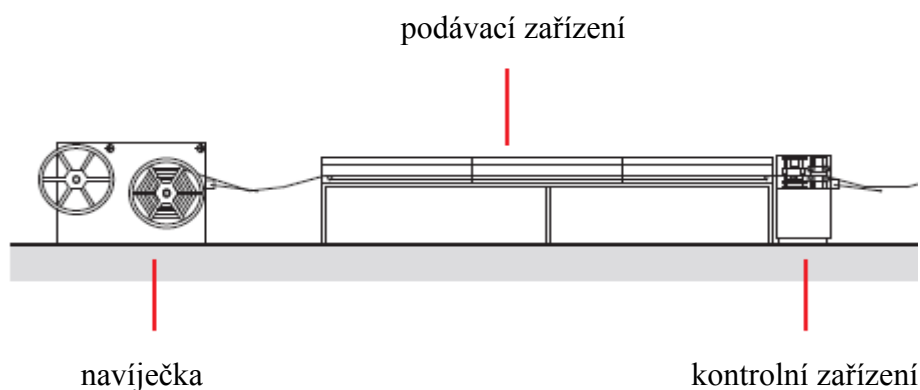
4.3.7 Navíječka

Navíjecí stoj je poslední částí výroby před dovulkanizací, rozměřováním, kalibrací, balením a expedicí profilu z výrobního závodu.

Na navíjecím stroji jsou umístěny dva bubny na něž je profil navíjen. Kapacita bubnu je kolen 115m a cca 25kg profilu. Profil bubnu daného průměru pro minimální úhel

zakřivení vytlačovaného profilu je po navinutí požadovaného počtu metrů umístěn na stojan. Na stojan lze umístit 16ks cívek.

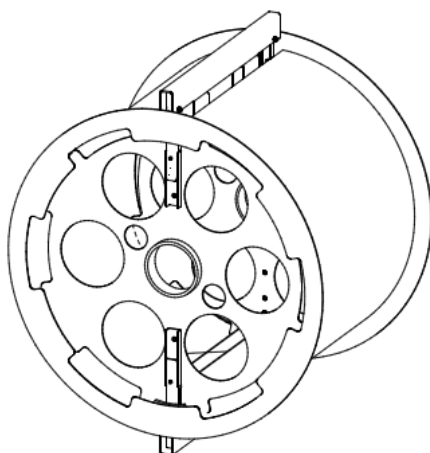
Obr.č. 4.6.: Schéma navíjecího zařízení



4.3.8 Buben

Buben má průměr 554mm, tzv. velikost maximálního průřezu. Buben (cívka) (viz. příloha výkres. č. 703 336/2 P4) má proměnný průměr z důvodů materiálového smrštění jednotlivých profilů z daných směsí při dovulkanizaci. Navíjení probíhá na maximální možný průměr. Jednotlivé vysouvací lišty na odvodu bubnu jsou nastaveny do krajní polohy tak, aby se průměr bubnu zvětšil o 40mm. Buben při již zmíněném nastavení je nasazen na navíjecí stroj, kde je zajištěn vyklápěcími čelistmi. Tyto čelisti jsou spojeny s hnací hřídelí a udávají tak bubnu rotační pohyb.

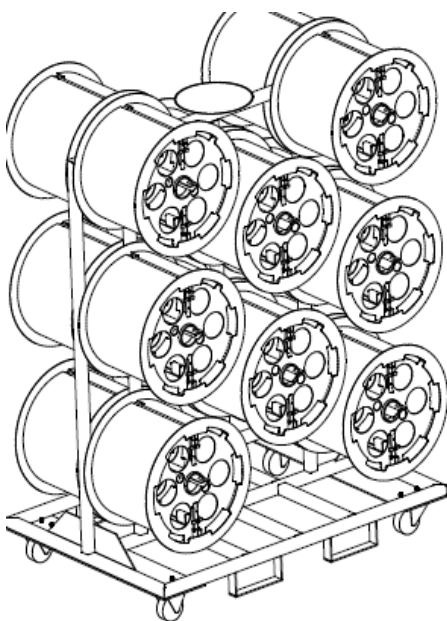
Obr.č. 4.7.: Schéma bubnu



4.3.9 Stojan

Jde o ocelový rám s výstupky pro jednotlivé bubny. Rozměr tohoto zařízení je především dán velikostí dovulkanizační pece. Stojan (viz. příloha výkres. č. 703 336/30 P4) je opatřen kolečky pro snadnou manipulaci a transport mezi navíjecím strojem a pecí. Plně obsazený stojan má kapacitu 16ks bubnů (cívek). V metrech má plně využitý stojan cca 1700m profilu. Celková váha stojanu s navinutý profilem je okolo 500kg. Plně osazený stojan (viz. příloha výkres. č. 703 336/S P4)

Obr.č. 4.8.: Schéma stojanu



5. ZPRACOVÁNÍ VÝROBY

5.1 Dovulkanizační pec

Dovulkanizační pec o objemu jednoho stojanu zahřívá celý objem výroby jednoho stojanu na požadovanou dovulkanizační teplotu. Dovulkanizace probíhá po předem stanovený čas podle použité směsi a profilu ve výrobě cca 3h.

5.2 Chlazení

Chlazení rozpracované výroby je v zimních měsících samočinné v podobě působení klimatických podmínek. V letních měsících je zapotřebí rozpracovanou výrobu po procesu ve vulkanizační peci ochladit v chladícím zařízení. Tímto se zvyšují náklady výrobní ceny profilu.

5.3 Rozměřování

Po vychlazení je profil umístěn na odvíjecím zařízení. Z bubnu je potom profil odmotáván přes měřicí a kalibrační zařízení a je krácen na požadované rozměry. Rozměřová stálost a přesnost není ani v tomto případě zaručena. Rozměřovací stroj má mezi pohonem s měřicím zařízením a odvíjecím pásem třecí spojku. Ta je příčinnou veškerých zmetkových rozměrů tak, že při každém zadrhnutí profilu na bubnu nebo podavači dojde k prokluzu a špatnému odečtení z odvinuté délky.

5.4 Kalibrace

Veškerá rozměřená výroba se vizuálně kontroluje odpovědným pracovníkem a ručně ukládá do sekacího zařízení a na něm je zkrácena na požadovanou délku.

5.5 Balení

Profil je následně ukládán do dalších kalibračních uložišť, kde je znovu překontrolována celková délka a kvalita výrobku vizuálně a ručně odpovědným pracovníkem. Poté je profil svázán a uložen do předem vybraných krabic, řádně označen a převezen do expedičního skladu.

6. MATERIÁLOVÉ TOKY

Profil nejen výrobním charakterem, ale i komplikovaností zpracování a kontrol urazí dráhu okolo 150m. Tato vzdálenost se promítá do času a prodražuje tak výrobu. Přehled materiálových toků hadic je znázorněn na výkresu GZ 191 (příloha č. 5).

6.1 Posouzení současného stavu

Současný stav není ideálním řešením. Je spíše obrazem vývoje podniku v dané oblasti výroby pryžových hadic. Celá výroba profilů nebo spíš její dokončovací část je příliš komplikovaná a je rozdělená na více nelogických úseků.

Při výrobě pryžových hadic dochází ke zvýšené manipulaci na zbytečně velké ploše výrobní haly. Výrobky urazí zbytečně několik desítek metrů a jsou soustavně překládány z místa na místo. Kontrola délky a kvality povrchu profilů se provádí na třech stanovištích. Vytváří se příliš mnoho odpadů přisekáváním a kalibrováním celkové délky profilů.

Výrobní podnik Gumárny Zubří a.s. bude navyšovat výrobu což se neobejde bez finančních prostředků. Ale než k tomu dojde, musí se podnik rozhodnout kam finance bude investovat. Podnik musí především zoptimalizovat dokončovací práce výroby pryžových hadic. Do budoucna se bude jednat o nejslabší článek řetězu. Je tedy nutné mu věnovat velkou pozornost.

7. OPTIMALIZACE JEDNOTLIVÝCH ČÁSTÍ VÝROBY

7.1 Extrudér

Současný vytlačovací stroj je koncipován na malosériovou výrobu kapacita okolo 12m/min. Nový vytlačovací stroj je mnohem výkonnější. Je základem pro rozjezd kontinuální výroby. Kapacita nového vytlačovacího stroje bude okolo 25m/min vyráběného profilu.

7.2 Solná lázeň

Solná lázeň zůstává beze změny co se týče technologie. Navrhuji však zvýšit její celkovou délku. Vzhledem ke zvýšené rychlosti, kterou bude profil procházet solnou lázní, nebude dodržen technologický čas pro správnou vulkanizaci. Při budoucí rychlosti výroby vytlačovaných hadic se musí linka prodloužit z 15m na 25m.

7.3 Oplach

Oplach profilu (vodní kaskáda) zůstává beze změn. Musí se ovšem zvýšit kapacita čerpadel s oběhovou vodou nebo objem nádrží a chladičů. Voda, která bude profily omývat a chladit při zvýšené produkci výroby, bude mít daleko větší tendenci se zahřívat a špinit.

7.4 Odtah a kontrola profilu

Nově sestavené kontrolní a vyhodnocovací zařízení bude plně automatizováno. Dosáhneme tak velkou úsporu času v kontrolách kvality povrchu.

Odtah bude rozdělen na dvě navzájem navazující části. Odtah za solnou a chladičí lázní je spíše odtahem provozním, neboli odtahem pro správnou synchronizaci linky. Odtah č.2, neboli odtah s kontrolou je umístěn za stanoviště osmi kamer, které snímají v prstencovitém tvaru kvalitu a tvar povrchu hadic. Kamery mají za úkol jakoukoliv nepřesnost vyhodnotit s předem nadefinovanými odchylkami v povrchu a tvaru profilu. Tyto informace jsou dále předávány dalšímu a to sekacímu zařízení. Mezi jednotlivými odvíječi je vložena tzv. kontrola průvěsů materiálu. Toto zařízení kontroluje a seřizuje rychlost odtahu č.2. Za kontrolou průvěsu je umístěn trvalý magnet s čidlem.

Profil procházející tímto trvalým magnetem, nejčastěji kruhového průřezu. Magnet hlídá ocelovou kuličku jež je do profilu vkládána. Za magnetem je umístěno sekací zařízení, které přijímá signály od jednotlivých kontrolních zařízení. V případě že dojde k poškození profilu, nebo jsou na něm povrchové vady větší než stanovené odchylky, kamery vše zachytí a při průchodu takto poškozeného profilu kamerovou částí, dá kamera signál sekacímu zařízení, to začne odpočítávat délku nebo čas mezi kamerou a sekacím zařízením a toto poškozené místo vysekne. Totéž se děje u trvalého magnetu. V případě že se kulička zastaví a překoná sílu magnetu, sekací zařízení tuto část profilu okamžitě odstraní. Základem tohoto vylepšení je odbourání dalšího posouzení poškození profilů pracovníkem obsluhy. Toto bude mít pozitivní vliv na zkrácení vyhledávání jednotlivých poruch. Dojde i k minimalizaci množství odpadů a tím ke snížení nákladů.

8. NAVÍJENÍ, USKLÁDÁNÍ NA STOJAN A VULKANIZACE

V této části výroby dochází k výrazným změnám. Celý systém pracoviště je koncipován s maximálním využitím pracovního místa a minimálními vzdálenostmi mezi jednotlivými úseky.

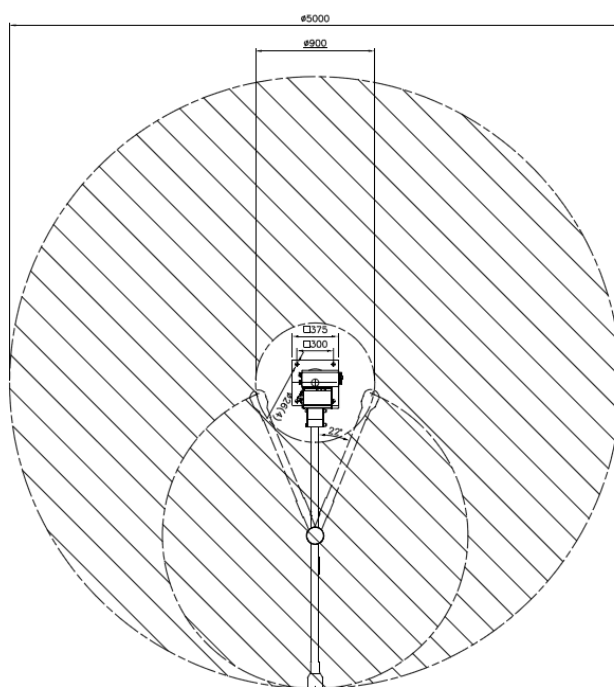
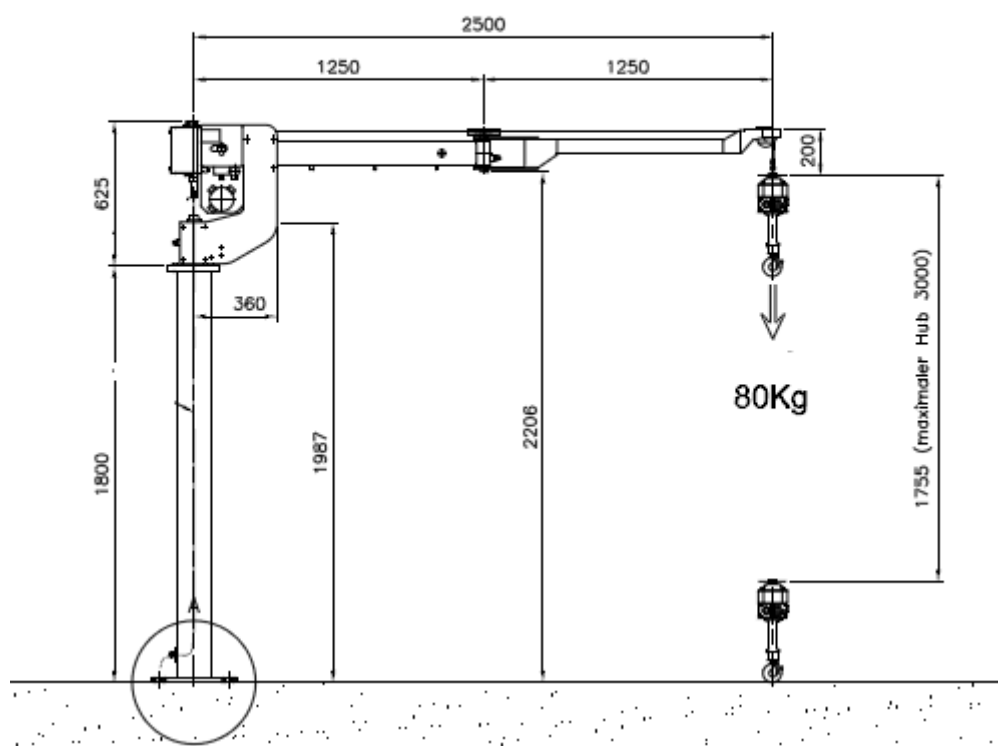
8.1 Buben

Veškerá manipulace s bubnem prázdným nebo plným v současné době probíhá ručně. Vzhledem k četnosti navinutých bubnů v budoucím výrobním procesu a jejich váze je nutné pracovníkům obsluhy usnadnit a zlehčit práci. Navrhuji proto zakoupit jednoduché zvedací zařízení tzv. Balancér.

8.2 Balancér (zvedací zařízení)

Balancér je zařízení na pevném sloupu, který se dokáže otáčet kolem své osy. Na sloupu je s motorem umístěno výsuvné rameno s hákem. Balancér má vynikající rozsahové schopnosti pro přemisťování materiálů, v našem případě bubnů, z navíjecího zařízení na stojan a zpět.

E80CL L=250



8.3 Vulkanizační pec

Vulkanizační pec doposud v jediném provedení. Jelikož se zvýší produkce výroby, bude nutné koupit druhou vulkanizační pec. Technologický čas v peci je stanoven na 3h a navíjení profilů na dva stojany bude trvat taky okolo 3,5h. Po navinutí dvou stojanů by musel vždy jeden čekat před vulkanizační pecí. Po dalších 3,5h budou čekat již dva stojany na vulkanizaci. Docházelo by k hromadění rozpracované výroby na stojanech, které by čekaly na vulkanizaci. Plné stojany by zabíraly zbytečně místo ve výrobní hale. Postup neboli časový harmonogram navíjení, vulkanizování, chlazení a sekání profilů je uveden v příloze č. 7.

8.4 Odvíjecí sekací zařízení

Tato část zpracování výroby je jednou z nejdůležitějších. Profil prošel kontrolu povrchové kvality pod několika kamerami a kalibrací vnitřního průměru. Zbývá tedy profil jen nastříhat a zabalit.

Pracovní stanoviště by se mělo sestavit ze tří částí. Základnou tohoto pracoviště bude jednouchý stojan s čepem pro umístění bubnu pro jeho následné odvinutí. Buben s profilem, jež prošel technologickou úpravou vulkanizace a následnému ochlazení, je nasazen na čep stabilního stojanu. Stojan je vybaven třecí brzdou, aby se buben při odtahu do sekacího zařízení příliš neroztočil a profil se neválel po zemi nebo profil zbytečně nenamáhal odvíjecí zařízení sekacího stroje.

Profil musí být veden přes kontrolu průvěsu do podávacího zařízení rozměrovacího a sekacího stroje. Profil při odvíjení nesmí být napnutý ani příliš prověšený, tak že by se dotýkal země. To by mělo významný vliv na rozměřovanou délku profilu.

Jedna z větších investic bude do sekacího a rozměrovacího zařízení. Toto stanoviště musí tvořit plně automatický stroj z měřením délky profilu pomocí leaseru. Při stříhání profilů na stanovenou délku pomocí tohoto zařízení bude eliminována lidská chyba. Nebude potřeba dalších kontrol a kalibračních stanovišť. Celý úsek nyní bude rozdělený na tři stanoviště mezi nimiž jsou vzdálenosti několik desítek metrů. Bude pohromadě a zabere místo několika málo metrů.

9. PROJEKT PRACOVIŠTĚ NAVÍJENÍ A ROZMĚŘOVÁNÍ

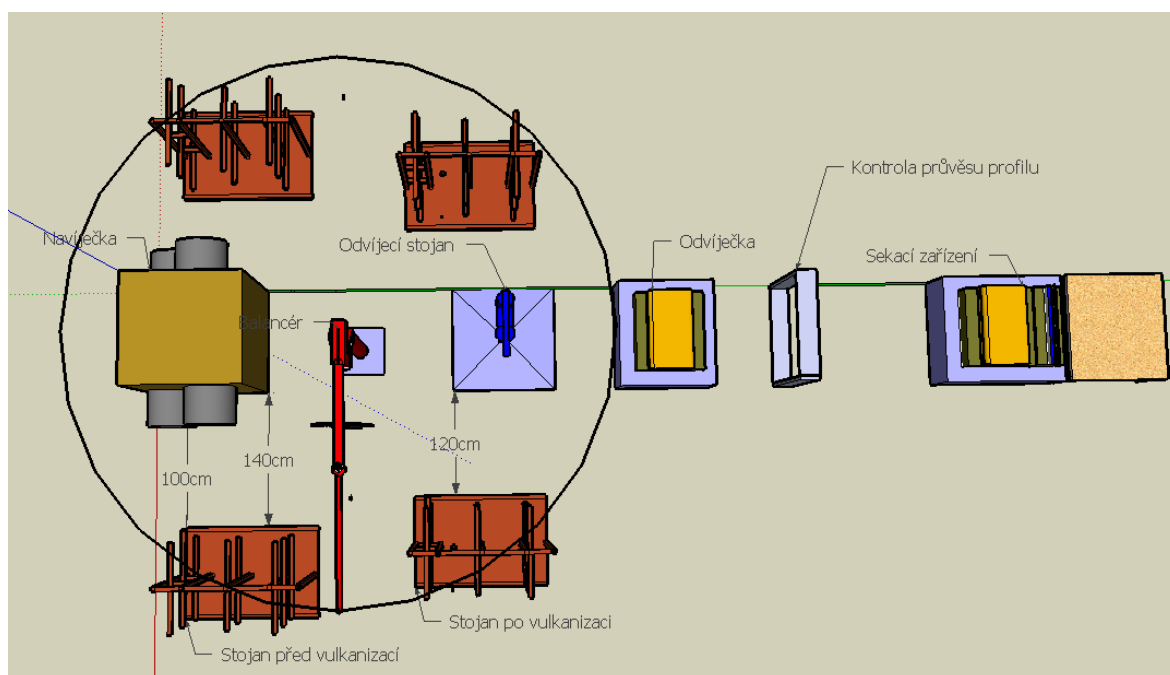
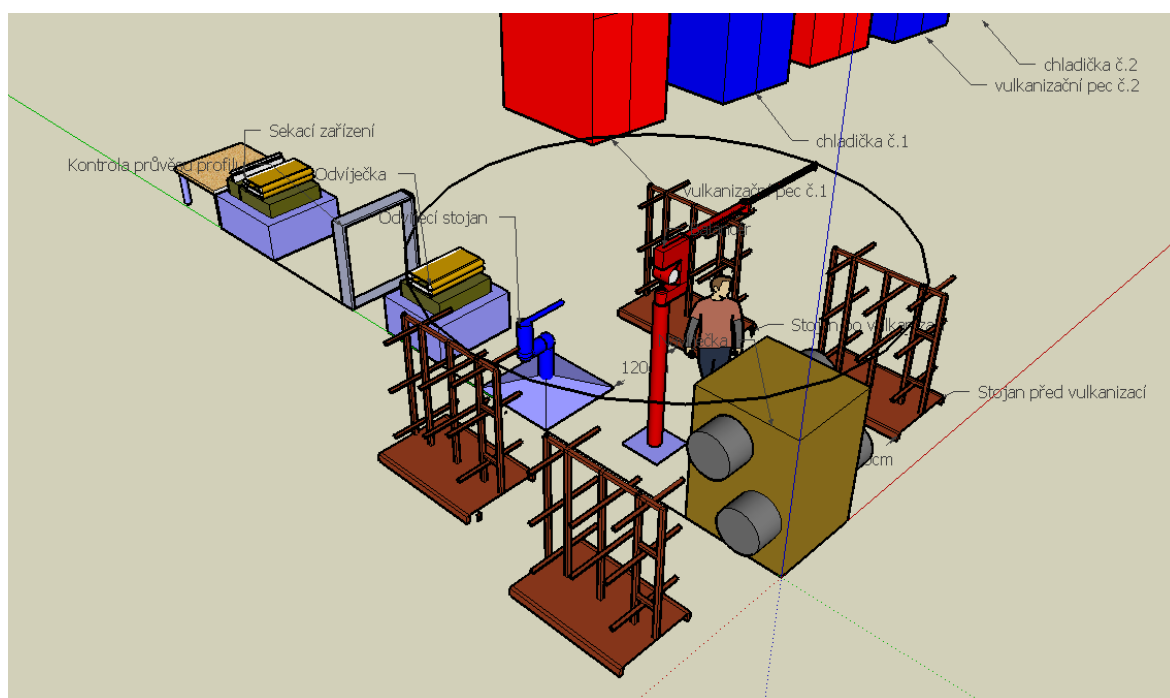
V současné době jsou jednotlivé operace soustředěny v různých místech výrobní haly. Dochází tak ke zbytečným časovým ztrátám. Navrhují proto zoptimalizování tohoto pracovního úseku, tak že dojde k sestavení jednotlivých zařízení co nejbližší k sobě i přes rozdílnost jednotlivých úkonů. Čím blíže k sobě jednotlivé pracovní pozice budou mít tím, více se bude dát ušetřit času obslužným pracovníkům. Dle obrázku č. 9.1. Schéma pracoviště. Na obrázku je zřejmé jak bude celé pracoviště koncipováno. Jeho novou a významnou položkou je vzduchový balancér, který slouží ke snímání bubnů z navíjecího zařízení na stojan.

9.1 Pracovní operace

Po navinutí bubnu, pracovník přiblíží balancér s prázdným bubnem k navíjecímu stroji. Na otočném rameni je na jedné straně připravený prázdný buben a na straně druhé je volný prázdný čep připravený pro nasunutí navinutého bubnu. V okamžiku, kdy je na navíjecím stroji navinut první buben (neotáčí se) odjistí se unášecí čelisti. Plný buben se přesune na prázdný čep balancéru. Otočí se rameno a na navíjecí stroj se nasune buben prázdný. Profil se zavede na buben a obsluha spustí navíjení. Plně navinutý buben obsluha přemístí na stojan, přesune ho na jednu pozici a ze stojanu, který má prázdné bubny, již zbavené profilu si opět připraví prázdný buben na jednu stranu otočného ramene balancéru.

Balancér se dá využít též pracovníkem u stojanů po dovulkanizaci. Rovněž při využití balancéru přesune pracovník plný buben s profilem na odvíjecí stojan. Ze stojanu sejme prázdný buben a vymění za plný. Takto připravený „nabitý balancér“ může opět použít u navíjecího stroje. Četnost těchto operací je dána především kapacitou výroby.

Obr.č. 9.1.: Schéma pracoviště



9.2 Kapacita výroby

Při plném využití výrobní linky s plánovanou třídení kontinuální výrobou je rovněž důležité spočítat množství rozpracované výroby. Rozvrhl jsem jednotlivé procesy

do samostatných celků dle kapacity daného zařízení. Hadice přitéká rychlostí 9m/min což při kapacitě bubnu činí zhruba 12min na jeden buben. Pro celý stojan je to cca 3,5h.

Pro lepší přehled názvu jednotlivé stojany velkými písmeny abecedy. Proces začíná v čase 0. Jsou připraveny stojany A a B u navíjecího stroje a jsou navíjeny první cívky uvedených stojanů. V okamžiku, kdy jsou stojany A a B navinuty, jsou vyměněny za stojany prázdné a to stojany C a D. Stojany A a B jsou převezeny do vulkanizačních pecí. Vulkanizace trvá 3h. Po vulkanizaci stojany A a B jsou převezeny do chladničky. Stojany C a D se přesunou do vulkanizačních pecí. Stojany E a F se začínají navíjet.

Chlazení stojanů A a B probíhá po dobu 3h. Poslední stojany G a H se začínají navíjet na místo stojanů E a F, které vystřídají v peci C a D, které se přesunou do chladničky. Stojany A a B a jejich produkce profilů se naseká na požadovaný rozměr. Sekání a rozměřování je nejrychlejší operací celé výroby hadic. Zhruba po dvou hodinách jsou opět stojany volné a vyprázdněné. Tím se nám uzavřel celý kruh s obrátkou stojanů, kdy stojany A a B se na původní navíjecí místo dostali po 14h. Podrobné schéma výrobního cyklu viz. příloha č.7.

9.3 Materiálové toky

Velmi důležitou položkou ve výrobě jsou materiálové trasy, které se promítají do ceny konečného výrobku. Proto musí být manipulace s materiálem zkrácena na nejnižší možnou úroveň. Dle projektu haly a jejích vstupních a výstupních otvorů (vrat) jsem navrhl jednotlivé trasy materiálu při výrobě pryžových hadic. Tyto navržené změny jsem zakreslil do výkresu GZ 191-2, viz. příloha č. 6.

10. ZÁVĚR

Cílem mé bakalářské práce bylo provedení analýzy současného stavu procesu výroby pryžových hadic v akciové společnosti Gumárny Zubří, dále posouzení současného stavu, vytvoření návrhu projektu výrobní linky s rozmístěním pracovišť včetně celkového zhodnocení a zpracování rámcového návrhu řešení případných nedostatků zjištěných při analýze. Práce měla odhalit nedostatky a navrhnout možná řešení, která povedou ke zlepšení a zefektivnění výroby pryžových hadic.

Práce je rozdělena do dvou částí. V teoretické části jsem se věnoval především popisem a rozčleněním organizace práce.

V části praktické jsem popsal charakter akciové společnosti Gumáren Zubří, její historii i současnost. Zanalyzoval jsem stávající stav výroby pryžových profilů a navrhl možné řešení. Analýza současného stavu byla provedena v závislosti na poskytnutých datech. Práce se věnovala jednotlivým úsekům výroby a jejich možné využití v praxi.

Po prozkoumání jednotlivých dokumentů jsem zjistil, že se Gumárny Zubří a.s. potýkají především s problémem růstu. Velmi mile mě, ale překvapil loajální kolektiv společnosti, jemuž jde především o dobré jméno podniku a spokojeného zákazníka. V podniku se nepřehlédnutelně projevuje investice majitele do lidského kapitálu jež je jeho největším bohatstvím.

V závěru práce jsem zhodnotil stávající stav procesu výroby pryžových profilů, popsal jsem zjištěné přednosti a nedostatky a navrhl jsem doporučení na jejich odstranění. Patří mezi ně např. zakoupení nového sekacího stroje a balancéru. Dále bych společnosti doporučil prodloužení solné lázně a změnu rozmístění pracovišť.

Firma ve svém výhledu uvažuje o rozšíření výroby. Pokud nedojde k neočekávaným negativním událostem měl by být zajištěn další úspěšný rozvoj společnosti. Věřím, že firma bude i dále pečovat o své finanční zdraví a nebude ohrožena její finanční stabilita a že bude bez větších problémů schopna uskutečnit své budoucí aktivity. Doufám, že mé poznatky uvedené v bakalářské práci budou pro společnost Gumárny Zubří a.s. užitečné a přínosné a že se zaměří na navržené doporučení, které se jí podaří úspěšně realizovat.

11. SEZNAM POUŽITÝCH PRAMENŮ

Odborná literatura:

- [1] NOVÁK, Josef. *Organizace a řízení*. Učební text pro bakalářské studium. 1. vydání. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2007. 76 s. Rozvojový projekt 414/2007
- [2] KONEČNÝ, M. *Logistika v systému řízení podniku*. 1. vyd. Ostrava : VŠB – TU Ostrava, 1999. 150 s. ISBN 80-7078-667-1.
- [3] KONEČNÝ, M., NOVÁK, J., JANEČEK, M., KOČIŠČÁKOVÁ, P. *Logistika v průmyslovém podniku*. Učební text pro bakalářské studium. 1. vydání. Ostrava: VŠB – TU Ostrava, 2010. 121 s.
- [4] KAŇÁKOVÁ, Z., BLÁHA, J., BABICOVÁ, J. *Řízení lidských zdrojů*. 1. vyd. Ostrava: Akademie J. A. Komenského, 2000. 205 s. ISBN 80-7048-020-3
- [5] ZELENKA, A., VOLF, L., POSKOČILOVÁ, A. *Projektování výrobních systémů. (návodů pro cvičení – skripta)*. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2009. ISBN 978-80-01-04394-3
- [6] ZELENKA, A., KRÁL, M. *Projektování výrobních systémů*. Učebnice. Praha: Vydavatelství ČVUT, 1995. ISBN 80-10-013022
- [7] SEDLÁČEK, L. *Projektování výrobních systémů I*. Učebnice. Brno: Ediční středisko VUT, 1993.

Jiné zdroje:

- [8] CABÁKOVÁ, Bc. Gabriela. *Motivace rozvoje zaměstnanců vybraného průmyslového podniku*. Ostrava, 2010. Bakalářská práce. VŠB-Technická univerzita-Ostrava. Vedoucí práce PhDr. Ing. Aleš Mateiciuc, Ph.D.
- [9] *Gumárny Zubří* [online]. 2009 [cit. 2011-06-28]. Dostupné z WWW: www.guzu.cz
- [10] Interní materiály firmy Gumárny Zubří, a.s.
- [11] Výroční zpráva z Gumáren Zubří, a.s. a její propagační materiály a CD

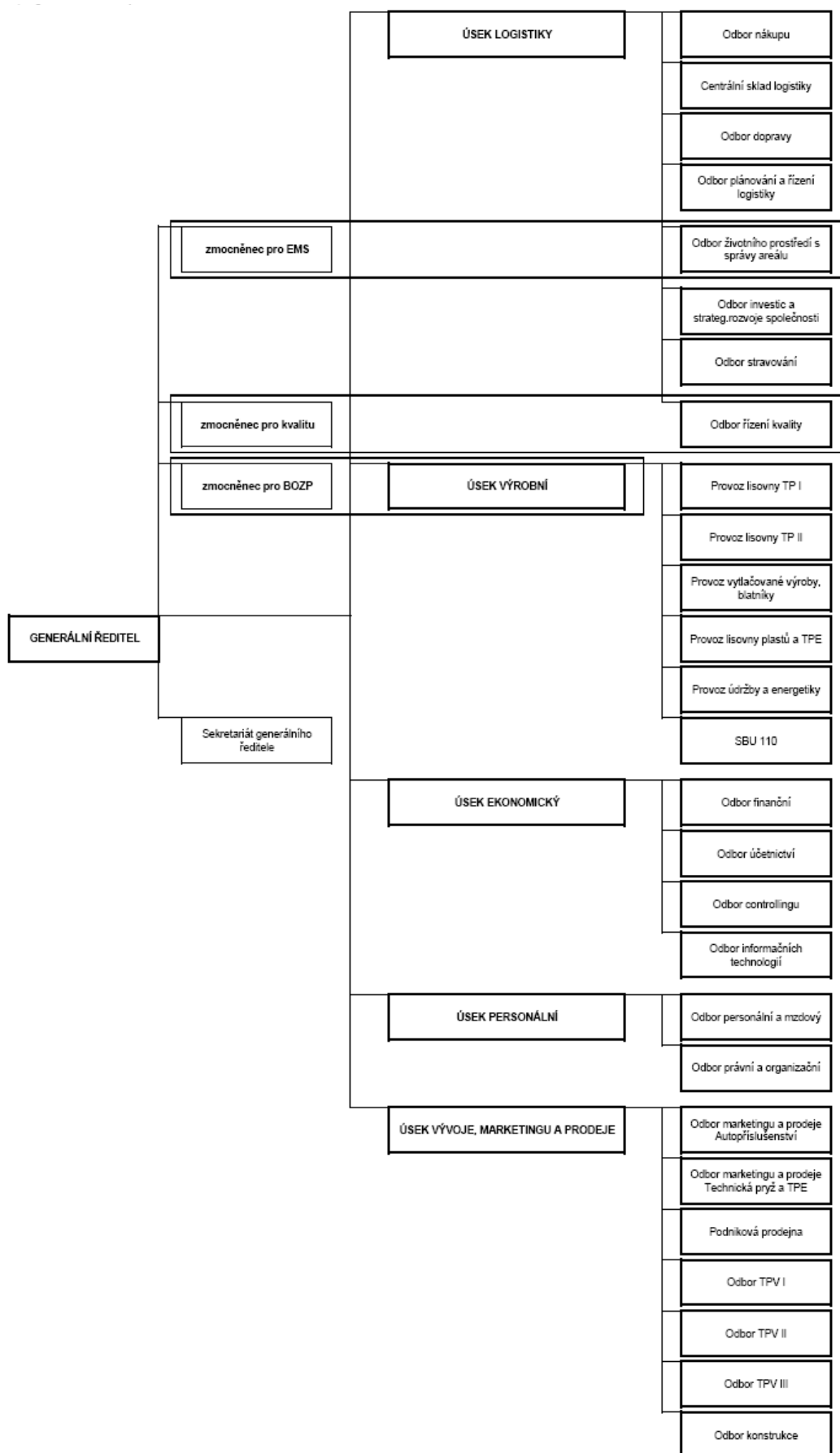
12. SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr.č. 3.1.: Certifikát ISO, Ocenění Auto roku 2012, Ocenění Exportér roku 2011
- Obr.č. 4.1.: Vytlačovací stroj
- Obr.č. 4.2.: Schéma výrobní linky
- Obr.č. 4.3.: Schéma solné lázně a mycí kaskády
- Obr.č. 4.4.: Obrázek odtahovacího stroje
- Obr.č. 4.5.: Schéma kontrolního zařízení
- Obr.č. 4.6.: Schéma navíjecího zařízení
- Obr.č. 4.7.: Schéma bubnu
- Obr.č. 4.8.: Schéma stojanu
- Obr.č. 8.1.: Schéma balancéru
- Obr.č. 9.1.: Schéma pracoviště

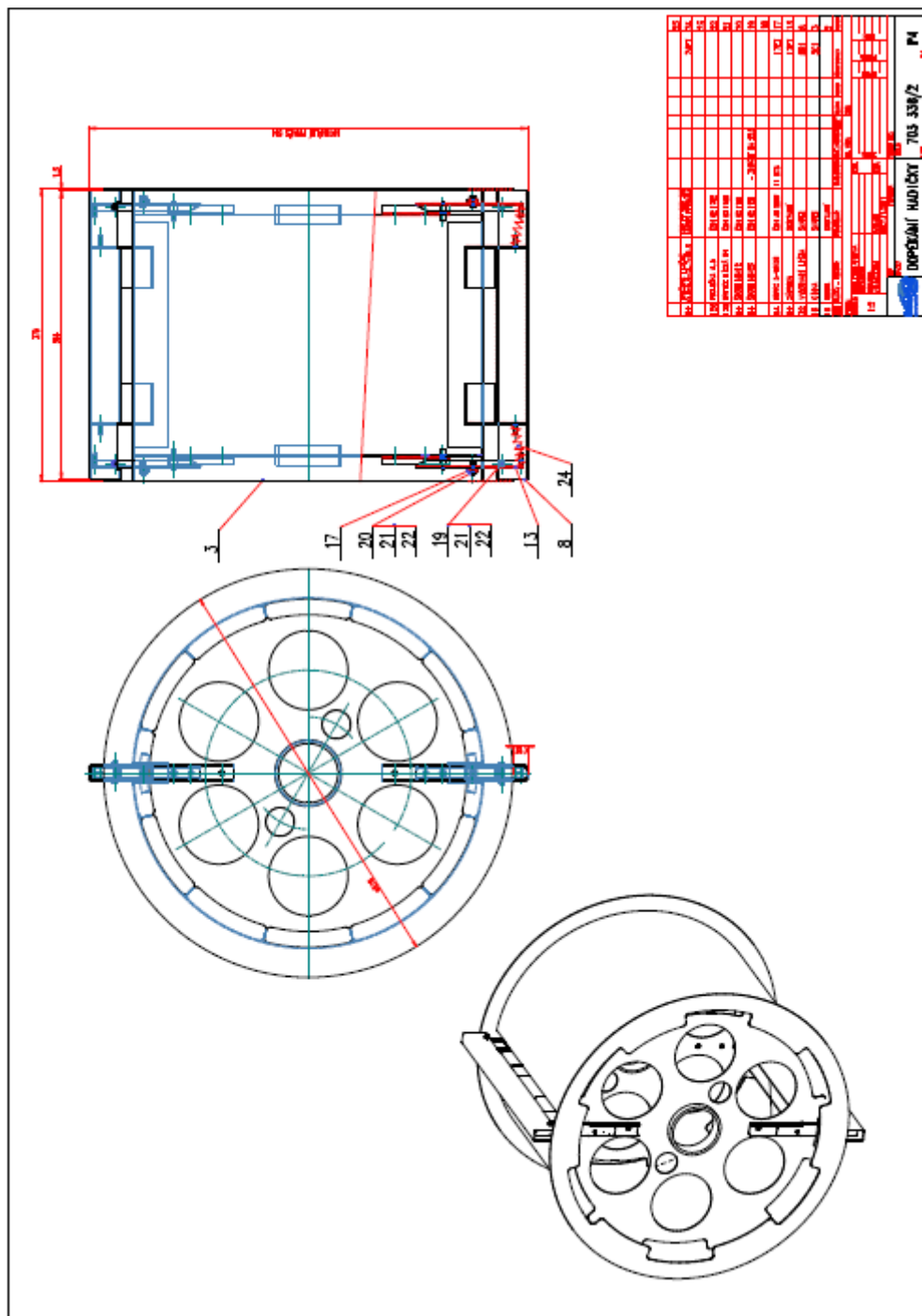
13. SEZNAM PŘÍLOH

- Příloha č. 1: Organizační schéma Gumárny Zubří a.s.
- Příloha č. 2: Výkres dopékání hadičky 703 336/2
- Příloha č. 3: Výkres dopékání hadičky 703 336/S
- Příloha č. 4: Výkres dopékání hadičky 703 336/30
- Příloha č. 5: Výkres GZ 191 budovy č.19 – stříkaná výroba
- Příloha č. 6: Výkres GZ 191-2 budovy č.19 – stříkaná výroba
- Příloha č. 7: Schéma výrobního cyklu

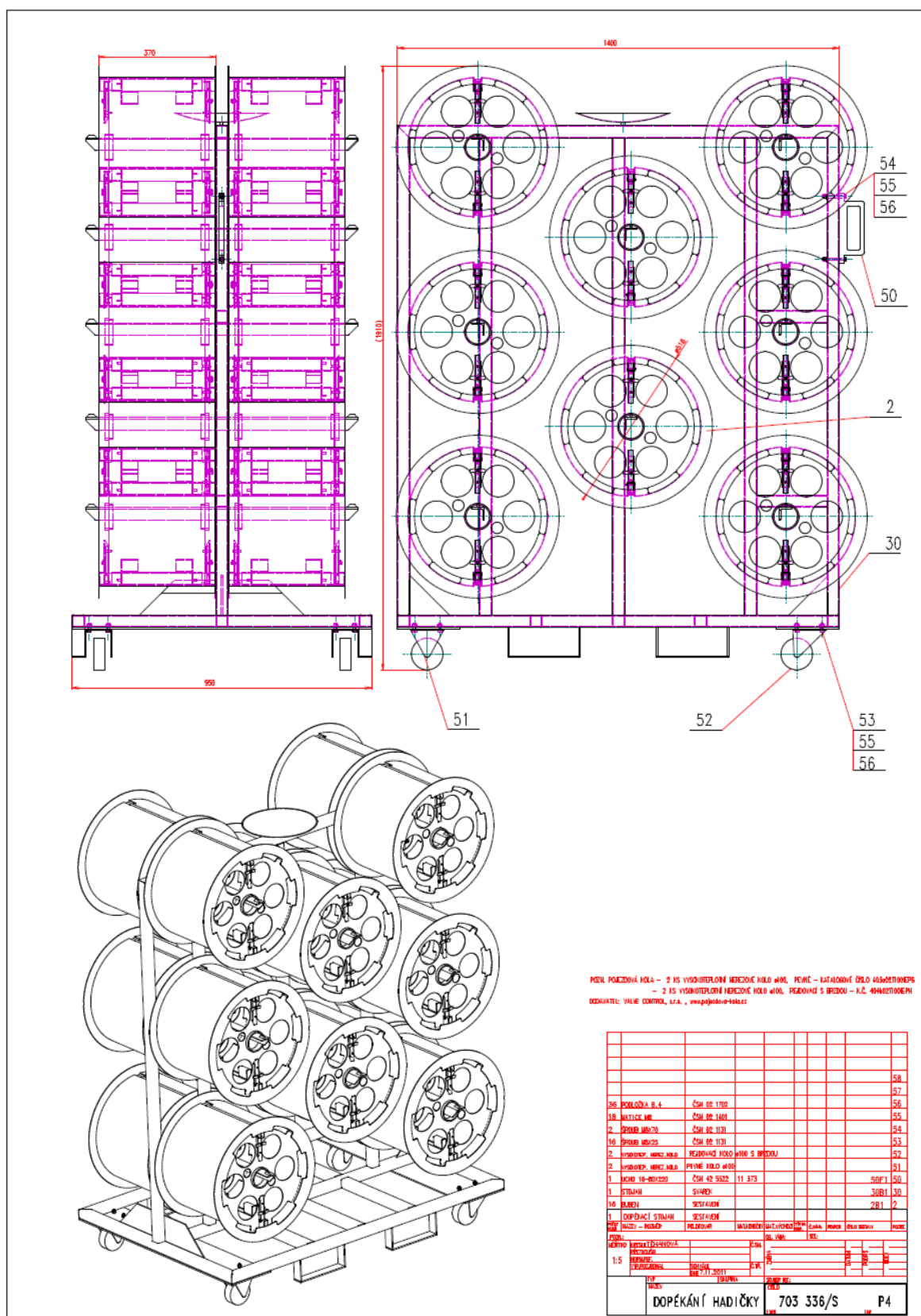
Příloha č. 1: Organizační schéma Gumárny Zubří a.s.



Příloha č. 2: Výkres dopékání hadičky 703 336/2



Příloha č. 3: Výkres dopékání hadičky 703 336/S

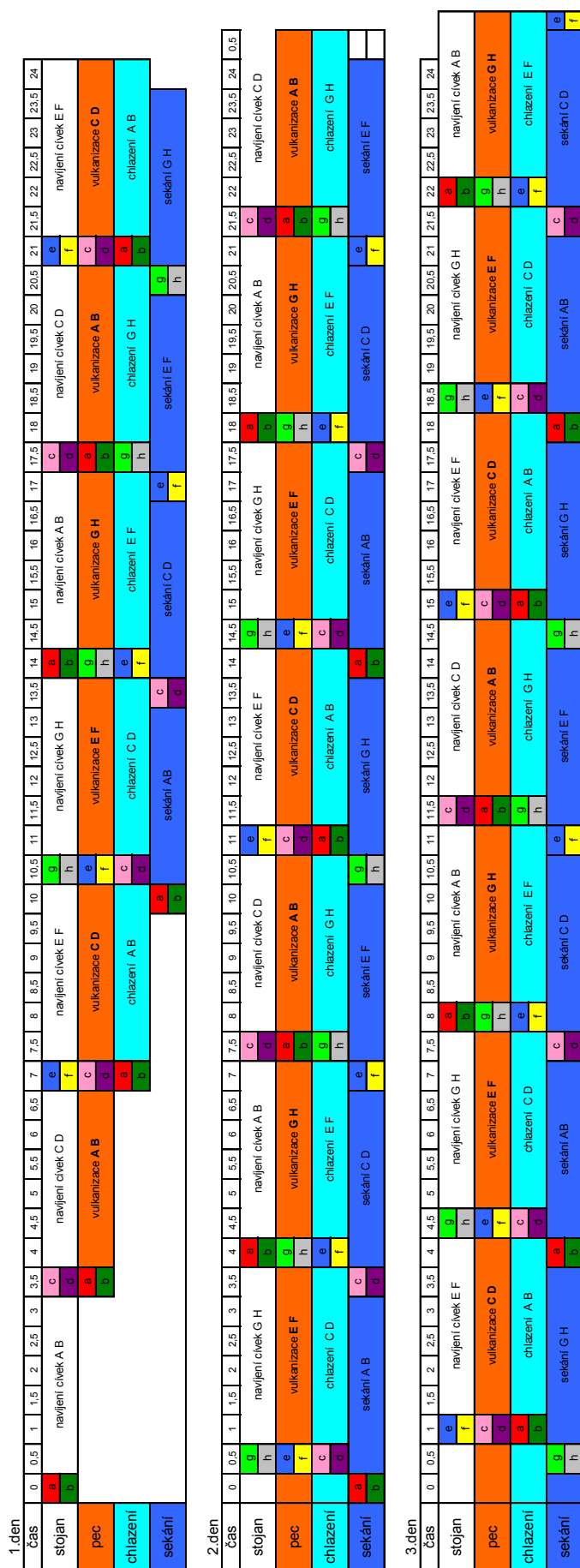


[illegible]

Příloha č. 5: Výkres GZ 191 budovy č.19 – stříkaná výroba

Příloha č. 6: Výkres GZ 191-2 budovy č.19 – stříkaná výroba

Príloha č. 7: Schéma výrobního cyklu



Poděkování

Chtěl bych poděkovat doc. Ing. Josef Novák, CSc. za odborné vedení, cenné rady a připomínky, které mi poskytoval při vypracovávání mé bakalářské práce.

Rád bych také poděkoval firmě Gumárny Zubří, a.s., že mi umožnila vypracovávat bakalářskou práci v jejich společnosti a Ing. Daliboru Jančímu, který byl mým oponentem práce.

Nemalé díky také patří mé rodině, za neutuchající podporu a za prostor poskytnutý mi k práci.